

KARAKTERISTIK KIMIA dan DAYA TERIMA *COOKIES* SUBSTITUSI MOCAF (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*) dengan PENAMBAHAN BUBUK TEH HITAM

Muhammar Akbar Danardi^{1*}, Siti Tamaroh Cahyono Murti, Yuli Perwita Sari

¹Magister Ilmu Pangan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10, Bantul, 55753, Indonesia

*Alamat email penulis koresponden: danardi.akbar@gmail.com

ABSTRAK

Cookies umumnya terbuat dari tepung terigu. Tepung kacang atau tepung buah seperti mocaf dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu untuk membuat *cookies*. Bubuk teh hitam memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, sehingga dapat menjadi sumber yang potensial untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan *cookies* bernutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan bubuk teh hitam dengan beberapa tingkatan terhadap sifat kimia dan tingkat kesukaan *cookies* substitusi mocaf. Penelitian ini menganalisis pengaruh *grade* teh hitam *Broken Orange Pekoe*, *Broken Orange Pekoe Fanning*, *Pekoe Fanning* (BOP, BOPF, PF), dan konsentrasi (2%, 4%, 6%) terhadap sifat kimia, total fenol, dan tingkat kesukaan *cookies*. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, dengan faktor pertama yaitu konsentrasi penambahan bubuk teh hitam dan faktor kedua yaitu jenis *grade* teh hitam. *Cookies* diuji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan total fenol. Hasil menunjukkan *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan PF 4% menghasilkan *cookies* dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total fenol dan tingkat kesukaan panelis sebesar 4,87%, 1,71%, 20,49%, 14,19%, 58,74%, 5,15 mg GAE/g, serta disukai panelis. Dengan demikian, *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan bubuk teh hitam mempengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan uji kesukaan serta menambah nilai gizi menjadi *cookies* fungsional.

Kata Kunci : *Cookies*, teh hitam, uji kimia, total fenol, tingkat kesukaan.

1. PENDAHULUAN

Cookies umumnya terbuat dari tepung terigu yang berasal dari gandum (Kristanti *et al.* (2020). Impor gandum Indonesia sebesar 11,4 juta ton per tahun mencerminkan permintaan yang tinggi akan produk olahan berbasis tepung terigu (Trisanti *et al.*, 2023). Hal ini disebabkan karena Indonesia bukan negara penghasil gandum yang merupakan bahan baku dasar pembuatan tepung terigu. Menurut Pradeksa *et al.* (2016) menyatakan konsumsi tepung terigu terus meningkat sebanyak 500% dalam 30 tahun terakhir.

Penggantian tepung terigu dengan tepung lain yang tidak mengandung gluten perlu dilakukan agar konsumen yang sensitif dapat mengonsumsi *cookies* tanpa khawatir. Salah satu tepung tidak mengandung gluten yang bisa digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu adalah tepung mocaf (Hasmi *et al.*, 2021). Menurut Taqiyyah *et al.* (2019) penggunaan mocaf dalam pembuatan *cookies* meningkatkan nilai gizi, dan juga mendukung kesehatan usus dikarenakan adanya kandungan serat yang tinggi. Menurut Sari (2020) pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung mocaf merupakan alternatif dan dapat mendukung pangan lokal. Selain itu, untuk meningkatkan karakteristik dari *cookies* dengan menambahkan bubuk teh hijau.

Konsumsi teh hitam di Indonesia lebih banyak dibandingkan teh hijau. Konsumsi teh hitam dilakukan untuk relaksasi dan dilakukan oleh konsumen yang percaya akan khasiatnya (Nugraha *et al.*, 2017). Menurut Kunarto (2005) spesifikasi jenis mutu teh hitam berturut-turut dari kualitas

terbaik adalah *Broken Orange Pakoe A* (BOP A), *Broken Orange Pakoe* (BOP), *Broken Orange Pakoe Fanning* (BOPF), *Pekoe Fanning* (PF), *Dust*, *Pekoe Fanning II* (PF II), *Dust II*, *Dust III*, *Bohea* dan *Kawul*. Menurut Wibowo *et al.* (2022) kandungan teh hitam yaitu katekin 3-10 %, flavonoid yaitu 1%, asam fenolat sebesar 1 %, polifenol lain 3-10 %, teaflavin 2-6%, tearubigin 10-20%, asam organik 2%, kafein, teobromin, teofilin 3-6%, mineral dan vitamin 3-6%.

Beberapa riset sebelumnya melaporkan bahwa formulasi *cookies* mocaf penambahan bubuk teh hijau (2%,4% dan 6%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein, kadar karbohidrat, kandungan total polifenol, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar lemak (Sari, 2020). Beberapa riset melaporkan bahwa formulasi *cookies* teh hijau formulasi 1 green tea sebanyak 1,4% merupakan yang paling disukai panelis. Semakin banyak konsentrasi teh hijau yang digunakan, maka aroma teh hijau pada *cookies* yang dihasilkan semakin kuat (Hermadayanti, 2015). Selanjutnya, Ahmad *et al.* (2015) melaporkan bahwa bubuk teh hijau berhasil ditambahkan ke dalam kue sebagai jenis baru aditif alami. Penambahan bubuk teh hijau dari adonan tepung terigu menghasilkan viskoelastis, peningkatan stabilitas, dan sifat fungsional. *Cookies* dengan peningkatan jumlah bubuk teh hijau dalam tepung terigu mengalami peningkatan dalam warna, aroma, rasa, dan antioksidan. Penelitian Diniyah *et al.* (2019) melaporkan pada *cookies* proses oksidasi dapat dicegah dengan penambahan teh hijau yang berperan sebagai antioksidan.

Penelitian *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam belum dilakukan sebelumnya sehingga penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas *cookies* yang tinggi akan antioksidan, meningkatkan nilai gizi, meningkatkan minat dalam menggunakan produk pangan lokal, serta diterima oleh panelis.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Alat

Bahan pada penelitian ini yaitu tepung terigu (Kunci Biru) dan Mocaf (Point), tiga *grade* teh hitam yaitu BOP (*Broken Orange Pekoe*), BOPF (*Broken Orange Pekoe Fanning*), PF (*Pekoe Fanning*) produksi PT. Pagilaran, mentega (Royal Krone), gula, garam, *baking powder* (Kopoe), susu skim (Lactona) dalam pembuatan *cookies* yang dibeli di toko retail komersial.

Peralatan yang digunakan oven listrik merek kirin, blender merk miyako, ayakan 60 mesh, mikser merk miyako, baskom, loyang, alat cetak. Alat untuk melakukan analisa timbangan analitik, seperangkat alat gelas, desikator, *spektrofotometer UV-Vis mini shimadzu 1240*.

2.2. Pembuatan Cookies substitusi Mocaf dengan Penambahan Teh Hitam

Formulasi *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *cookies* substitusi mocaf penambahan teh hitam

Bahan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Tepung Terigu (g)	100	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Tepung Mocaf (g)	0	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Bubuk BOP (g)		2	4	6						
Bubuk BOPF (g)					2	4	6			
Bubuk PF (g)								2	4	6
Gula Halus (g)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Butter (g)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Garam (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Susu Skim (g)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Telur (g)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Vanili (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Baking Powder (g)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total	240,6	242,6	244,6	246,6	242,6	244,6	246,6	242,6	244,6	246,6

(modifikasi Ahmad, 2015; Arsyad, 2016)

Bahan pada pembuatan *cookies* substitusi dengan penambahan teh hitam yaitu mentega, garam, gula halus, baking soda, susu skim dicampur dengan mikser dengan kecepatan sedang. Kemudian ditambahkan vanili dan dicampur dengan kecepatan sedang, berikutnya menambahkan telur dan dicampur dengan kecepatan rendah, kemudian tepung terigu dan mocaf campur dengan kecepatan rendah. Tahap selanjutnya penambahan teh hitam yang sudah diayak dengan ayakan 60 mesh BOP, BOPF, PF (2%, 4%, 6%) terhadap jumlah penggunaan tepung. Setelah itu adonan dicetak lingkaran dengan berat 5 g ditata di atas loyang, dan dipanggang dengan oven listrik dengan suhu 170° C selama 20-25 menit dihasilkan *cookies*.

2.3. Karakterisasi Cookies Substitusi Mocaf Penambahan Teh Hitam

Analisis sifat kimia pada *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam berupa analisis kandungan kadar air menggunakan metode gravimetri (Susanti *et al.*, 2021). Kadar abu *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam (Susanti *et al.*, 2021). Penentuan kadar protein *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam dilakukan dengan metode mikro kjeldahl (AOAC, 2005). Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet (AOAC, 2005). Karbohidrat metode *by difference* (Winarno, 2004).

Analisa total fenol pada *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam yaitu diawali dengan membuat larutan stok *cookies* seperti langkah uji antioksidan sebanyak 0,5 ml larutan uji, ditambahkan 0,5 ml reagen folin-Ciocalteu, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 3 menit. Selanjutnya sebanyak 0,5 ml 10% Na₂CO₃ dan diinkubasi selama 30-60 menit. Kemudian absorbansi setiap larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Pujimulyani, 2010)

Uji mutu organoleptik menggunakan uji hedonik (Sari, 2020). Dalam uji hedonik, sampel disajikan secara acak menggunakan kode tiap sampelnya. Panelis yang digunakan dalam penelitian pendahuluan ini adalah panelis agak terlatih sejumlah 30 orang. Uji kesukaan (uji hedonik) dengan menggunakan 5 skala hedonik, yaitu “tidak suka”, “kurang suka”, “biasa”, “suka”, dan “sangat suka”.

2.4. Analisis data

Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 unit percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan percobaan penelitian *cookies* substitusi mocaf teh hitam

Perbandingan Tepung	Formulasi	Jenis Teh (Grade)			
	Penambahan Teh	Kontrol	BOP	BOPF	PF
Terigu (100%)	0%	P1			
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	2%		P2		
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	4%		P3		
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	6%		P4		
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	2%			P5	
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	4%			P6	
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	6%			P7	
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	2%				P8
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	4%				P9
Terigu (75%) :Mocaf (25%)	6%				P10

Semua perlakuan yang dicobakan diulang sebanyak dua kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Analisa data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Univariate* dan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan SPSS 23. Jika parameter beda nyata, dilakukan uji perbandingan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Analisis proksimat sangat penting untuk menentukan kualitas dan kandungan gizi bahan pangan, sebagai acuan evaluasi produk pangan yang berkualitas. Profil kimia *cookies* substitusi mocaf penambahan bubuk teh hitam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia *cookies* substitusi mocaf teh hitam

(Tepung Terigu : Mocaf) + % Grade Teh Hitam	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Karbohidrat by Different (%)
Kontrol (100% terigu)	4,54±0,07 ^e	1,72±0,090 ^{abcd}	21,72±0,17 ^{abcd}	12,54±0,20 ^a	59,48±0,05 ^{ab}
BOP 2%	4,60±0,15 ^e	1,54±0,18 ^a	20,26±0,78 ^a	13,09±0,50 ^{ab}	60,52±1,03 ^b
BOP 4%	3,84±0,06 ^c	1,62±0,03 ^{abc}	19,78±0,04 ^{abc}	14,55±0,86 ^{cd}	60,22±0,81 ^b
BOP 6%	3,02±0,31 ^a	1,74±0,07 ^{cde}	18,63±0,46 ^{cde}	16,57±0,86 ^e	60,04±0,60 ^b
BOPF 2%	4,23±0,04 ^d	1,69±0,14 ^{abcd}	20,31±0,50 ^{abcd}	13,46±0,75 ^{abc}	60,32±1,24 ^b
BOPF 4%	4,22±0,05 ^d	1,78±0,04 ^{de}	19,68±0,33 ^{de}	14,78±0,71 ^d	59,54±1,05 ^{ab}
BOPF 6%	3,81±0,05 ^c	1,84±0,17 ^e	18,90±0,65 ^e	16,30±0,66 ^e	59,15±1,28 ^{ab}
PF 2%	4,94±0,03 ^f	1,57±0,05 ^{ab}	20,99±1,03 ^{ab}	13,65±0,35 ^{abc}	58,85±1,19 ^{ab}
PF 4%	4,87±0,11 ^f	1,71±0,03 ^{abcd}	20,49±0,85 ^{abcd}	14,19±0,18 ^{bcd}	58,74±1,00 ^{ab}
PF 6%	3,33±0,03 ^b	1,75±0,03 ^{cde}	20,53±0,36 ^{cde}	16,57±0,51 ^e	57,81±0,13 ^a

Keterangan : tanda superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada kolom yang sama ($p < 0,05$)

3.1. Kadar Air

Hasil kadar air terendah dari 3 perlakuan *grade* bubuk teh hitam *cookies* substitusi *mocaf* yaitu dengan penambahan BOP memiliki nilai 3,02-4,6%. Hasil kadar air *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan BOPF yaitu 3,81-4,23 % dan untuk penambahan PF memiliki nilai yaitu 3,33-4,94%. Proporsi persentase penambahan *grade* teh hitam yang semakin tinggi menyebabkan kadar air semakin rendah. kadar air terendah dari *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan BOP adalah 3,02%, yang terjadi pada konsentrasi 6%. Hasil kadar air penambahan PF terendah sebesar 3,33% tercapai pada penambahan 6%. Ini menunjukkan adanya pengaruh nyata dari peningkatan konsentrasi bubuk teh hitam dalam mengurangi kadar air produk. Visualisasi kadar air secara keseluruhan disajikan pada Tabel 3.

Hasil kadar air *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan teh hitam membuktikan bahwa kadar air *cookies mocaf* sudah memenuhi syarat mutu SNI 2973-2022. Kadar air maksimal pada *cookies* sebesar 5% b/b (Anonim, 2022). Menurut Ahmad *et al.* (2015) bubuk teh hijau dapat mengurangi penyerapan air dalam adonan, penurunan kadar air disebabkan oleh kemampuan serat dan senyawa fenolik dalam teh hijau yang menyerap air.

3.2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran yang dilakukan untuk menentukan kadar mineral dalam suatu produk. Nilai kadar abu menentukan kualitas dari pangan dan berfungsi dalam mengidentifikasi bahan pangan. Abu diperoleh setelah melakukan pemijaran bahan pangan hingga bebas karbon dengan menggunakan suhu yang tinggi (Falah dan Sa'diyah, 2024).

Kadar abu *cookies* menurut SNI (2973-2022) yaitu maksimal 1,6%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar abu meningkat seiring dengan peningkatan persentase teh hitam, menunjukkan bahwa teh hitam membawa mineral tambahan ke dalam *cookies*. Berikut data kadar abu produk *cookies* seperti Tabel 3.

Hasil kadar abu *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan teh hitam untuk *grade* BOP yaitu 1,54%-1,74%, selanjutnya untuk BOPF yaitu sebesar 1,69-1,84%, dan *grade* PF memiliki nilai sebesar 1,57%-1,75%. Hasil tersebut melebihi kadar abu SNI *cookies* (2973-2022) yaitu maksimal 1,6%, sedangkan yang *cookies* yang dihasilkan dari penelitian ini yang kurang dari 1,6% yaitu *cookies* penambahan BOP 2% sebesar 1,54% dan PF 2% sebesar 1,57%. Menurut Pastoriza *et al.* (2017), penambahan bubuk teh hijau sebagai fortifikasi *cookies* mengandung beberapa mineral seperti mangan, tembaga, kromium dan flour.

3.3. Kadar Protein

Kadar protein yang terdapat pada produk dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Semakin banyak kandungan protein yang terdapat didalam bahan maka akan semakin tinggi nilai kadar proteinnya. Kadar protein *cookies* menurut SNI (2973-2022) yaitu minimal 4,5%.

Berdasarkan data pada Tabel 2 kadar protein *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan teh hitam memenuhi SNI (2973-2022), kadar protein BOP 6% dan PF 6% tertinggi yaitu 16,57%. Kadar Protein *cookies* dengan penambahan teh hitam pada BOP yaitu 13,09%-16,57%, penambahan BOPF memiliki nilai kadar protein sebesar 13,46%-14,78% dan penambahan PF memiliki kandungan kadar protein sebesar 13,65-16,57%. Hasil sesuai dengan penelitian Susanti *et al.* (2021) dengan penambahan bubuk teh hijau pada *cookies oatmeal* terjadi peningkatan kadar protein (14,10%-15,10%). Penelitian Sari (2020) juga melaporkan penambahan teh hijau meningkatkan kadar protein *cookies mocaf* yang dihasilkan yaitu sebesar 8,22 % - 10,51%.

3.4. Kadar Lemak

Dalam penelitian ini *mocaf* dan bubuk teh hitam digunakan sebagai *fortifier* makanan pada pembuatan *cookies* menghasilkan *cookies* substitusi *mocaf* teh hitam. Berdasarkan hasil pada Tabel 3, nilai kadar lemak *cookies* substitusi *mocaf* penambahan BOP yaitu sebesar 18,63%-20,26%, kadar lemak *cookies* substitusi *mocaf* dengan penambahan BOPF yaitu 18,90%-20,31% dan *cookies*

substitusi mocaf dengan penambahan PF yaitu sebesar 20,53%-20,99%. Kadar lemak cookies substitusi mocaf menurun seiring bertambahnya persentase teh hitam.

Menurut Susanti *et al.* (2021) melaporkan bahwa fortifikasi bubuk teh hijau pada *oatmeal cookies* teh hijau dengan lemak yang lebih rendah dibandingkan kue kontrol yang tidak difortifikasi dengan bubuk teh hijau. Teh hijau memiliki konsentrasi fitokimia yang tinggi, khususnya katekin, yang merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan secara alami oleh tanaman dan termasuk dalam golongan flavonoid (Rasouli *et al.*, 2019). Suhu tinggi proses pemanggangan (180° C) dapat mengurangi aktivitas antioksidan bubuk teh hijau yang dipicu oleh katekin yang lemah dalam mengikat oksigen yang menyebabkan lemak teroksidasi. Lemak yang teroksidasi mengakibatkan penurunan kadar lemak yang dapat dibaca (Navaratne dan Senaratne, 2014).

3.5. Karbohidrat by Different

Kadar karbohidrat dari *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam seperti pada Tabel 3. Kadar karbohidrat *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan BOP 60,04%-60,52%, kadar karbohidrat *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan BOPF sebesar 59,15%-60,32% dan kadar karbohidrat *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan PF sebesar 57,81%-58,85%. Proporsi penambahan teh hitam yang lebih tinggi menyebabkan penurunan kadar karbohidrat. Teh hitam tidak mengandung karbohidrat dalam jumlah signifikan, sehingga meningkatkan kadar protein dan abu justru mengurangi proporsi karbohidrat (by difference).

Hal ini sesuai dengan penelitian Susanti *et al.* (2021) yang menambahkan bubuk teh hijau hingga 0%,2%,4% dan 8% ke dalam adonan *oatmeal cookies* dan menghasilkan kandungan oatmeal *cookies* terendah pada persentase penambahan bubuk teh hijau 8% dengan nilai berturut-turut 54,80%-49,86%. Penelitian Sari (2020) melaporkan kadar karbohidrat *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan konsentrasi bubuk teh hijau semakin turun dari nilai 75,01%-71,73%. Menurut Susanti *et al.* (2021), penurunan kadar karbohidrat *oatmeal cookies* teh hijau karena penurunan kadar gula selama pemanggangan dengan oven. Menurut Ahmad *et al.* (2015), *cookies* dengan teh hijau menunjukkan pola penurunan karbohidrat seiring penambahan teh hijau karena peningkatan komponen lain seperti serat dan mineral.

3.6. Total Fenol Cookies

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan total fenol *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam disajikan pada Tabel 4. Total fenol *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan BOP memiliki kadar total fenol sebesar 4,00%-5,36%. Total fenol *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan BOPF sebesar 4,61%-5,88%. Selanjutnya total fenol *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan PF sebesar 4,92%-6,25%. Total fenol *cookies* substitusi mocaf meningkat dengan bertambahnya konsentrasi teh hitam.

Kandungan total fenol pada *cookies* memiliki peningkatan secara signifikan. Penambahan bubuk teh hitam berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan total fenol *cookies* yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan bubuk teh hitam maka semakin tinggi nilai polifenolnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Ivanisova *et al.* (2018) bahwa dalam penelitian penambahan bubuk teh hitam dengan konsentrasi 1% dan 3% dalam pembuatan biskuit teh hitam dapat meningkatkan kandungan polifenol secara signifikan (0,4 mg GAE/g dan 1,17 mg GAE/g) lebih tinggi dibandingkan biskuit kontrol tanpa penambahan teh hitam sebesar 0,09 mg GAE/g. Menurut Ivanova *et al.* (2018) peningkatan total fenol dikarenakan teh merupakan salah satu sumber antioksidan terkaya. Antioksidan utama dalam teh adalah katekin, *theaflavin*, *thearubigin*, asam oksiaromatik, *flavonol* (*kaempferol*, *myricetin*, *quercetin*), *flavon* seperti *apigenin* dan turunan asam galat, seperti tanin, dan lain-lain.

Perbedaan grade teh hitam mempengaruhi kadar total fenol. *Grade* teh hitam dengan partikel lebih halus dan berasal dari pucuk daun seperti PF dan BOPF memiliki kandungan fenol lebih tinggi dibanding BOP. Ukuran partikel lebih halus (PF dan BOPF) meningkatkan luas permukaan, sehingga senyawa fenol lebih mudah diekstrak dan stabil dalam proses pemanggangan. Menurut Cui *et al.* (2019) *cookies* merupakan makanan yang memiliki lemak dan gula yang tinggi serta memiliki tekstur

yang berminyak. Penambahan bubuk teh hijau dapat yang kaya akan polifenol dapat meningkatkan karakteristik dari *cookies* tersebut.

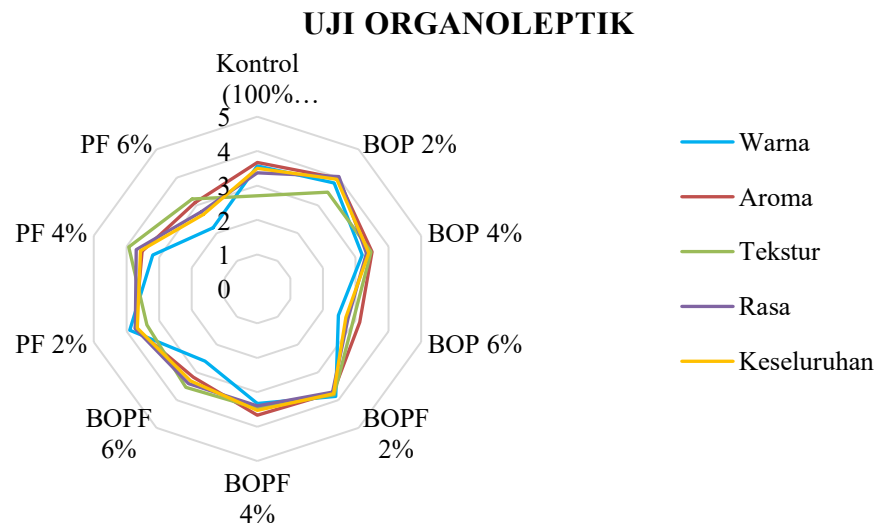
Tabel 4. Total Fenol *Cookies* substitusi mocaf teh hitam

(Tepung Terigu : Mocaf) + %Grade Teh Hitam	Total Fenol (mg GAE/g)
100% tepung terigu	3,44±0,05 ^a
BOP 2%	4,00±0,16 ^b
BOP 4%	4,57±0,05 ^c
BOP 6%	5,36±0,44 ^f
BOPF 2%	4,61±0,35 ^{cd}
BOPF 4%	4,97±0,05 ^{def}
BOPF 6%	5,88±0,16 ^g
PF 2%	4,92±0,09 ^{cde}
PF 4%	5,15±0,02 ^{ef}
PF 6%	6,25±0,29 ^h

Keterangan : tanda superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada kolom yang sama ($p < 0,05$).

3.7. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji organoleptik *cookies* substitusi mocaf penambahan teh hitam

Uji sensoris bertujuan mengetahui penilaian panelis terhadap kesukaan (*overall*) *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam. Tingkat kesukaan (*overall*) ini disebut skala hedonik yang mencakup rasa, warna, aroma dan tekstur dari *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam. Panelis melakukan analisis sensoris terhadap 10 sampel *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam dengan faktor perbandingan penambahan teh hitam dan faktor *grade* teh hitam.

Penambahan bubuk teh hitam dalam adonan *cookies* mempengaruhi hampir semua atribut profil hedonik *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam. Semakin tinggi persentase bubuk teh hitam dalam adonan *cookies*, semakin rendah tingkat penerimaan panelis dari aspek

tekstur, rasa, aroma dan warna produk (Gambar 1). Rendahnya tingkat kesukaan panelis disebabkan oleh tekstur *cookies* substitusi mocaf penambahan teh hitam yang lebih keras, rasa pahit, dan warna kecoklatan.

Daya terima konsumen yang penilaiannya dilakukan dengan menggunakan panca indera manusia dan secara subjektif disebut analisis sensoris (Sunarti & Michael, 2013). Daya terima keseluruhan (*overall*) panelis terhadap *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan teh hitam berkisar antara 2,67 – 3,93 dengan tingkat kesukaan “tidak suka sampai sangat suka”. Persentase atribut keseluruhan pada *cookies* penambahan teh hitam mempunyai nilai paling tinggi yaitu 3,93 yaitu *cookies* penambahan BOP 2%. Kriteria warna rentang nilai dari 2,20-3,90, pada penambahan konsentrasi 2 % dan 4% *grade* BOP, BOPF dan PF disukai panelis sama dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Konsentrasi penambahan teh hitam pada semua *grade* cenderung tidak disukai panelis.

Kriteria aroma memiliki rentang nilai 3,10-3,97. Penambahan teh hitam di semua *grade* konsentrasi 2 %, disukai panelis dan tidak beda nyata sama dengan *cookies* kontrol. Kriteria tekstur 3,23-3,93 yang berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 %, 4%, dan 6% berbeda nyata dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Kriteria rasa 2,77-4,03 yang berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 % dan 4%, disukai panelis dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Penambahan konsentrasi 6% *grade* BOPF dan PF berbeda nyata.

Kriteria warna rentang nilai dari 2,2-3,9 yang berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 %, disukai panelis sama dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Kriteria aroma memiliki nilai 3,1-3,97 berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 %, disukai panelis sama dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Kriteria tekstur 3,23-3,93 yang berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 % dan 4%, disukai panelis berbeda nyata dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu. Kriteria rasa 2,77-4,03 yang berarti penambahan teh hitam di semua *grade* sebanyak 2 % dan 4%, disukai panelis tidak beda nyata dengan kontrol yaitu *cookies* 100% terigu.

Penelitian Susanti *et al.* (2021) melaporkan bahwa penambahan bubuk teh hijau dalam proses pembuatan *cookies oatmeal* teh hijau mempengaruhi semua atribut profil hedonik kecuali aroma ($p < 0,05$). Semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk teh hijau dalam adonan, semakin rendah penerimaan panelis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan variasi *grade* dan konsentrasi teh hitam.

4. KESIMPULAN

Peningkatan konsentrasi teh hitam (2%, 4%, 6%) dengan variasi tiga jenis teh hitam meningkatkan total fenol nilai tertinggi PF 6% sebesar 6,25 mg GAE/g dibandingkan sampel *cookies* kontrol tanpa penambahan bubuk teh sebesar 3,44 mg GAE/g. Formulasi *cookies* yang paling disukai yaitu *cookies* substitusi mocaf dengan penambahan PF 4% menghasilkan *cookies* dengan kadar air 4,87%, kadar abu 1,71%, kadar lemak 20,49%, kadar protein 14,19%, kadar karbohidrat 58,74%, total fenol 5,15 mg GAE/g dan disukai panelis dengan penerimaan keseluruhan nilai 3,53. Formulasi ini mendukung pemanfaatan mocaf sebagai pangan lokal alternatif pengganti tepung terigu dikombinasi teh hitam, meningkatkan nilai fungsional, nilai gizi produk *cookies* fortifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas berlangsungnya penelitian dan publikasi ini disampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Tamaroh Cahyono Murti, M.P. dan Ibu Dr. Yuli Pewita Sari, S.T.P yang telah membimbing penulis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., Baba, W.N., Wani, T.A., Gani, Asir., Gani, Adil., Shah, U., Wani, S.M., & Masoodi, F.A. (2015). Effect of green tea powder on thermal, rheological & functional properties of wheat flour and physical, nutraceutical & sensory analysis of *cookies*. *Journal Food Sci Technol*. 52(9):5799-5807
- Association of Official Analytical Chemistry. (2005). *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist*. Washington DC. AOAC International.

- Badan Standarisasi Nasional. (2022). SNI 2973:2022. *Biskuit*. Badan Standarisasi Nasional.
- Cui, H., Zhang, J., Yu, J., Jiang, H., Ao, C. & Huang, H. (2019). *Processing technology of tea bakery foods – a Review. Czech Journal of Food Science*. 37: 391–402.
- Falah, M. N. A. & Sa'diyah, K. (2024). Pengaruh Rasio Ampas Tahu Terhadap Kualitas Produk Pakan Ikan Nila. *Jurnal Teknologi Separasi*. 10(1), 170-179.
- Hasmi, I. T., Nurlena, & Gusnadi, D. (2021). Penggunaan Mocaf Sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Donat Singkong. *E-Proceeding of Applied Science*. 7(5), 1697-1703.
- Hermadayanti, Y.T. (2017). Pemanfaatan Tepung Kacang Koro Pedang terhadap Karakteristik *Cookies* Green Tea. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Ivanisova, E., Mickowska, B., Socha, P., Rezova, I., Kantor, A., Haris, L., Tokar, M., Terentjeva, M. & Kacaniova, M. (2018). Determination of Biological and Sensory Profiles of Biscuits Enriched with Tea (*Camellia sinensis* L.) Powder. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. Section B. 72 (2018), No. 2 (713): 113–117.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Herminiati, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik *Cookies*. *Jurnal Biopropal Industri*. 11 (1), 1–8.
- Kumari, S., Raj, J.D. & Shukla, R.N. (2018). Study of quality and antioxidant properties of green tea doughnut. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(4), 3101-3106.
- Kunarto, B. (2005). *Teknologi Pengolahan Teh Hitam (Camellia sinensis L. Kuntze) Sistem Orthodox*. Semarang University Press. Semarang.
- Navaratne, S.B. & Senaratne, C. (2014). Controlling of auto oxidation process of soft dough biscuits using flavonoids extracted from green tea (*Camellia sinensis*). *International Journal of Science and Research*. 3(4), 425-428.
- Nugraha, A., Sumarwan, U. & Simanjuntak, M. (2017). Faktor Determinan Preferensi dan Perilaku. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*. 14 (3) : 198.
- Pastoriza, S., Mesías, M., Cabrera, C. & Rufián Henares, J.A. (2017). Healthy properties of green and white teas: an update. *Food and Function*. 8(8), 2650–2662.
- Pradeksa, Y., Darwanto, D. H., & Masyhuri, M. (2016). Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Impor Gandum Indonesia. *Agro Ekonomi*. 25 (1).
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., & Santoso, U. (2010). Aktivitas Antioksidan dan Kadar Senyawa Fenolik pada Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) Segar dan Setelah Blanching. *Agritech*. 30 (2): 68-74.
- Rasouli, H., Hosseini-Ghazvini, S.M.B. & Khodarahmi, R. (2019). Therapeutic Potentials of the Most Studied Flavonoids: Highlighting Antibacterial and Antidiabetic Functionalities. *Studies in Natural Products Chemistry*. 60, 85-122
- Sari, V. R. (2020). Pengaruh Penambahan bubuk teh hijau (*Camellia Sinensis*) terhadap karakteristik *cookies* dari tepung MOCAF (Modified Cassava Flour). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Sunarti, T. C., & Michael. (2013). Pemanfaatan beras pecah dan penambahan tepung-tepungan lokal untuk meningkatkan kualitas kerupuk beras. *E-Jurnal Agroindustri Indonesia*. 2 (1): 154–161.
- Susanti, S., Bintoro, V.P. Katherinatama, A., Arifan, F, (2021). Chemical, Physical and Hedonic characteristics of green tea powder fortified oatmeal *cookies*. *Food Research* 5(5): 212-219.
- Taqiyyah, A., Zaman, N., Citra Agustia, F., & Aini, N. (2019). Pengembangan Biskuit Untuk Ibu Hamil Anemia Menggunakan Mocaf-Garut yang Disuplementasi Daun Kelor dan Hati Ayam. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*. 3(1): 25-37.
- Trisanti, K., Ayu, P. D., Aurora, G., & Pratiwi, S. (2023). *Data Distribusi Perdagangan Komoditas Tepung Terigu Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Wibowo, N.K., Rudyanto, M., & Purwanto, D.A. (2022). Aktivitas antioksidan teh hijau dan teh hitam. *Jurnal Camellia*. 1 (2): 48-55.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta